



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Tetsuro MIZUSHIMA

Group Art Unit: 2655

Application No.: 10/809,451

Filed: March 26, 2004

Docket No.: 119237

For: OPTICAL RECORDING MATERIAL, OPTICAL RECORD MEDIUM AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF, OPTICAL RECORDING METHOD AND
REPRODUCTION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-093937 filed March 31, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/al

Date: July 1, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

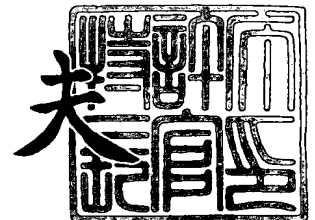
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 3 9 3 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 3 9 3 7]

出 願 人 T D K 株 式 会 社
Applicant(s):

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 4 年 2 月 1 2 日

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04853

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 水島 哲郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100108213

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 豊隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録材料、光記録媒体及びその製造方法、光記録方法、並びに再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光の照射により情報の記録が可能な光記録材料であって、カルコゲナイドガラスと、

該カルコゲナイドガラスに分散されており、前記光の照射により前記カルコゲナイドガラスに拡散可能な金属からなる金属粒子と、を少なくとも含有することを特徴とする光記録材料。

【請求項 2】 前記金属は、Ag、Au 及び Cu からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの金属であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録材料。

【請求項 3】 前記金属の粒子径が、前記光の波長の $1/20$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光記録材料。

【請求項 4】 前記金属粒子の含有量が、前記光記録材料の全体積基準で 0.1 体積%以上 2 体積%未満であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の光記録材料。

【請求項 5】 前記カルコゲナイドガラスが、Ge 及び S を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の光記録材料。

【請求項 6】 基材と、該基材上に形成された請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の光記録材料からなる記録層と、を少なくとも備えることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 7】 光の照射により情報の記録が可能な光記録媒体を製造する製造方法であって、

基材上に、カルコゲナイドガラスと、前記光の照射により前記カルコゲナイドガラスに拡散可能な金属と、を同時に又は交互に成膜させることにより、前記カルコゲナイドガラスに前記金属からなる金属粒子が分散した記録層を前記基材上に形成する工程を備えることを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の製造方法により製造されたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 9】 請求項 6 又は 8 記載の光記録媒体の記録層に光を照射することにより、前記金属を前記カルコゲナイドガラスに拡散させる記録工程を備えることを特徴とする光記録方法。

【請求項 10】 前記光は、前記カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長を X としたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長の光であることを特徴とする請求項 9 記載の光記録方法。

【請求項 11】 請求項 6 又は 8 記載の光記録媒体の記録層に、信号光及び参照光からなる記録光を照射することにより、前記金属を前記カルコゲナイドガラスに拡散させるホログラム記録工程を備えることを特徴とする光記録方法。

【請求項 12】 前記信号光及び参照光は、いずれも、前記カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長を X としたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長の光であることを特徴とする請求項 11 記載の光記録方法。

【請求項 13】 請求項 9 ～ 12 のいずれか一項に記載の光記録方法により得ることのできる光記録媒体における記録層に、前記カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長以上の再生光を照射する工程を備えることを特徴とする再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録材料、光記録媒体及びその製造方法、光記録方法、並びに再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光の照射により記録を行う記録媒体としては、記録層へのレーザー照射による形状変化、磁区変化、相変化等により情報を記録する光記録媒体が一般的であり、CD や DVD として広く普及している。このような光記録媒体としては、有機色素等を用いた追記型記録媒体、希土類－遷移金属アモルファス磁性膜を用いた光磁気記録媒体等が実用化されている。

【0003】

近年の高度情報化に伴って、このような光記録媒体には更なる大容量化が求められているが、上述の光記録材料には以下に示すような限界があった。すなわち、従来の光記録材料においては、レーザーをレンズで絞った焦点において記録を行っている。従って、その焦点のスポット径は、照射する光の波長の $1/2$ よりも小さくすることができないため、所定の面積中に記録できる情報量（記録密度）には限界があり、これに伴って記録媒体全体の大容量化にも限界があった。

【0004】

最近になって、S、Se又はTeといったカルコゲン元素を含むカルコゲナイドガラスが、新たな光記録媒体用の材料として注目されている。カルコゲナイドガラスは、ガラスとしての性質と半導体としての性質の双方を同時に有するという従来のガラスとは異なる特性を有しており、その構造や応用に関する研究が盛んに行われている（例えば、非特許文献1参照。）。

【0005】

特に、カルコゲナイドガラスと金属との2相系に光を照射すると、金属がイオン化してガラス中に異常拡散（ドーピング）する光ドーピング現象は、カルコゲナイドガラスにおける特徴的な光誘起現象である。かかる光ドーピング現象を利用するカルコゲナイドガラスの応用例としては、フォトレジスト、グレースケールマスク等がこれまでに報告されている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0006】

そして、このようなカルコゲナイドガラスの光ドーピング現象を光記録媒体に応用した例も報告されている（例えば、特許文献3参照。）。かかる報告例においては、基板上に金属層とカルコゲナイドガラス層を積層させた光記録媒体が示されており、光を照射することにより光ドーピング現象を生じさせ、未照射部との反射率の違いを利用して信号の記録を行っている。

【0007】

【特許文献1】

特開平7-74087号公報

【特許文献2】

特表2000-514933号公報

【特許文献 3】

特開平 10-315622

【非特許文献 1】

田中啓司, 「セラミックス」, 2001年, 36巻, No 2, p 80
- 83

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記特許文献 3 に記載の光記録媒体は、金属層とカルコゲナイドガラス層の界面で光ドープを生じさせ、再生光を照射した際の反射率の違いにより記録を行っていることから、記録層における深さ方向に 3 次元的な記録を行うことが困難であった。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、カルコゲナイドガラスを用いた光記録材料であって、大容量化が達成し得る光記録材料を提供することを目的とする。本発明はまた、かかる光記録材料を用いた光記録媒体及びその製造方法、光記録方法、並びに再生方法を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明は、光の照射により情報の記録が可能な光記録材料であって、カルコゲナイドガラスと、このカルコゲナイドガラスに分散されており、光の照射によりカルコゲナイドガラスに拡散可能な金属からなる金属粒子と、を少なくとも含有する光記録材料を提供する。

【0011】

上記光記録材料に光の照射を行った場合、分散されている金属粒子が光ドープによってカルコゲナイドガラス中に拡散する。ここで、分散とは、多数の金属原子が集合した粒子の状態でカルコゲナイドガラス中に配されている状態をいい、拡散とは、ほぼ原子単位の金属がカルコゲナイドガラス中に配されている状態をいう。そして、光照射により金属粒子からイオンなどの原子単位となってカルコゲナイドガラス中に拡散することで、光照射前に生じていた金属粒子による光の

反射又は吸収が少なくなったりする（変化する）ため、光を照射した部位における光透過率の向上等の光学的特性が変化する。これにより光照射部と未照射部とで光学的特性に差が生じ、かかる光学的特性の差を利用して記録を行うことが可能となる。

【0012】

また、上記光記録材料によれば、金属の拡散は照射した光の強度に応じてその程度が変わるため、照射する光が特定の明暗のパターンを有するものであった場合、その明暗に対応した光学的特性の変化を生じるようになる。従って、本発明の光記録材料は、従来のカルコゲナイドガラスを用いた光記録材料では適用が困難であった体積ホログラム用の記録材料として使用することができ、かかる記録方法によれば同一体積中への多重記録、さらには厚さ方向に記録位置を変化させた多重記録が可能となる。

【0013】

上記金属粒子を構成する金属としてはAg、Au及びCuからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属が好ましい。これらの金属はカルコゲナイドガラス中に光ドーピングされる特性に優れるものであるため、光照射による拡散が効率よく生じ、これにより光照射部と未照射部との透過率差が大きくなり、記録の精度がより優れるようになる。

【0014】

また、上記金属の粒子径は、照射する光の波長の $1/20$ 以下であることが好ましい。このような粒子径の金属が分散された光記録材料によれば、記録光の照射時に金属粒子による光吸収、反射又は散乱が抑制され、光を照射する側から離れた部位まで十分な量の光を到達させることができ、金属の均一な拡散を生じさせることが可能となる。

【0015】

さらに、本発明の光記録材料においては、分散される金属粒子の含有量は、光記録材料の全体積基準で0.1体積%以上2体積%未満であることが好ましい。

【0016】

そして、上記カルコゲナイドガラスは、Ge及びSを含むものであると好適で

ある。Ge-S系のカルコゲナイドガラスは特に良好に光ドープ反応を生じるものであり、透過域が短波長に及ぶため、かかるカルコゲナイドガラスを利用した光記録材料は、記録波長の短波長化が可能となり、多層記録又は多重記録により記録容量の高密度化により好適なものとなる。

【0017】

本発明による光記録媒体は、基材と、この基材上に形成された上記本発明の光記録材料からなる記録層（光記録層）とを少なくとも備えるものである。このような光記録媒体は、上述した本発明の光記録材料を用いているため多層的な記録又はホログラム記録のような多重記録に対して好適である。そして、多層又は多重記録を好適に行うために、光記録媒体における記録層の厚さは、照射する光の波長の2倍以上であることが好ましい。

【0018】

上記光記録媒体は、基材上に、カルコゲナイドガラスと、光の照射によりカルコゲナイドガラスに拡散可能な金属と、を同時に又は交互に成膜させることにより、カルコゲナイドガラスに上記金属からなる金属粒子が分散した記録層を基材上に形成する工程を備える製造方法によって製造することができる。

【0019】

本発明による光記録方法は、上記本発明の光記録媒体の記録層に光を照射することにより、金属をカルコゲナイドガラスに拡散させる記録工程を備えることを特徴とする。かかる場合の光は、カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長を X としたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長の光であることが好ましい。なお、透過域とは、吸収を示さない波長域をいい、透過域の短波長端とは吸収が生じはじめる波長をいう。

【0020】

上記のような、透過域の短波長端よりもわずかに短い波長の光は、光記録媒体の記録層を構成するカルコゲナイドガラスの吸収率が低いため、かかるカルコゲナイドガラス中に分散されている金属粒子に光が容易に到達するという作用を奏すると同時に、カルコゲナイドガラスを完全に透過しない光であることから、かかる光によりカルコゲナイドガラスの光励起状態を引き起こすこともできる。

【0021】

上記の方法を応用して、多層記録することもできる。この場合は、記録層に対して、記録光の焦点位置を深さ方向に変化させることによって、それぞれの深さ位置で金属粒子をカルコゲナイドガラスに拡散させることによって記録する。

【0022】

さらに、本発明の光記録媒体はホログラム用記録媒体としての適用も可能である。この場合、本発明の光記録媒体の記録層に信号光及び参照光からなる記録光を照射することにより、金属を前記カルコゲナイドガラスに拡散させるホログラム記録工程を備える方法によって、ホログラム記録がなされた光記録媒体を得ることができる。

【0023】

ホログラム記録においても、上述と同様に、照射する信号光及び参照光は、いずれも、カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長を X としたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長の光であることが好ましい。

【0024】

そして、上述のようにして得られた光記録媒体に記録された情報は、当該光記録媒体における記録層に、カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長以上の再生光を照射する工程を備える再生方法によって読み出すことが可能となる。

【0025】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0026】

図1は、本発明の光記録材料を示す模式断面図である。光記録材料1は、カルコゲナイドガラス2中に金属粒子4が分散された構成を有している。このような構成を有する光記録材料1は、光を照射することによって金属粒子4がカルコゲナイドガラス2に拡散される性質（以下、光の照射により金属粒子が拡散する現象を「光ドーピング」という。）を有している。そして、かかる光ドーピングによって光

記録材料 1 の光照射部における光の透過率が変化し、この透過率の変化によって生じた光照射部と未照射部との光透過率の差を利用して光記録材料 1 に記録を行うことが可能となる。

【0027】

光の照射により金属粒子 4 がカルコゲナイドガラス中に拡散するメカニズムは、必ずしも明らかではないが、以下のようにして生じているものと考えられる。まず、カルコゲナイドガラス 2 に光が照射されることにより、カルコゲナイドガラス 2 が励起され、正孔・電子対を生じる。カルコゲナイドガラス 2 においては、正孔は移動し易く、電子は留まり易い性質を有しているため、光の照射により生じた正孔は光照射部の周囲に分散するように移動し、電子は光照射部付近に滞留する。そして、正孔の移動及び電子の滞留により生じた電荷の分離を補填するため、光照射部においては金属粒子 4 を構成する金属が陽イオンとなって拡散（光ドーピング）するものと考えられる。ただし、メカニズムはこれに限定されるものではない。

【0028】

カルコゲナイドガラス 2 は、S、Te 又は Se といったカルコゲン元素を含む非酸化物系の非晶質材料から構成されるものであり、金属粒子 4 の光ドーピングが可能なものであれば特に限定されない。このようなカルコゲン元素を含む非晶質材料としては、Ge-S 系ガラス、As-S 系ガラス、As-Se 系ガラス、As-Se-Ge 系ガラス等が例示でき、これらの中では Ge-S 系ガラスが好ましい。カルコゲナイドガラス 2 として Ge-S 系ガラスを用いる場合、かかるガラスを構成する Ge 及び S の組成比は照射する光の波長に応じて任意に変化させることができるが、主として GeS_2 で表される化学組成を有するカルコゲナイドガラスが好ましい。

【0029】

金属粒子 4 は、光の照射によりカルコゲナイドガラス 2 中に光ドーピングされる特性を有する金属である。このような特性を有する金属としては、Al、Au、Cu、Cr、Ni、Pt、Sn、In、Pd、Ti、Fe、Ta、W、Zn、Ag 等が例示でき、用いるカルコゲナイドガラス 2 に応じて適宜選択することができ

る。これらの中では、Ag、Au又はCuが光ドープをより生じやすい特性を有しており、Agは光ドープを顕著に生じるため特に好ましい。

【0030】

これらの金属が集合してなる金属粒子4の粒子径は、照射する光の波長の $1/20$ 以下であることが好ましく、 $1/40$ 以下であることがより好ましい。金属粒子4の粒子径が $1/20$ を超えると、照射した光が金属粒子4により反射、吸収又は散乱される確率が高くなり、光記録材料1の光透過率が低下して光記録材料の厚さ方向に渡って十分に光ドープを生じさせることが困難となる傾向にある。

【0031】

そして、光記録材料1においては、カルコゲナイドガラス2に分散されている金属粒子4の含有量は、光記録材料1の全体積基準で0.1体積%以上2体積%未満であることが好ましく、0.1体積%以上1.0体積%未満であることがより好ましい。金属粒子4の含有量が0.1体積%未満であると、光ドープによる透過率変化が不十分となって記録の精度が低下する傾向にあり、2体積%以上であると光記録材料1の光透過率が低下して光ドープを十分に生じさせることが困難となる傾向にある。

【0032】

本発明による光記録媒体は、基材と、この基材上に形成された本発明の光記録材料からなる記録層とを有するものである。用いる基材としては、ガラス、金属、樹脂材料等が挙げられる。これらの基材は、記録又は再生に用いる光に対して透明なものであることが好ましい。記録又は再生光に対して透明な基材を用いた場合、基材側又は記録層側のどちらからでも光記録を行うことが可能となる。なお、記録層の保護を目的として、記録層上に更に記録又は再生光を透過可能な保護膜が形成されていてもよい。

【0033】

このような光記録媒体における記録層は、その厚さが、記録を行う光の波長の2倍以上であることが好ましい。記録層の厚さを上記のようにすることにより、記録を深さ方向に3次元的に行う多重記録に対して好適となる。

【0034】

このような光記録媒体は、基材上に光記録材料からなる記録層を形成させることにより製造することができ、基材上への記録層の形成は、例えば、真空蒸着により行うことができる。この場合、真空蒸着は、カルコゲナイドガラス材料と、カルコゲナイドガラス中に分散させる金属とを、同時に又は交互に成膜することにより行う。同時に蒸着させる場合は、蒸着源としてカルコゲナイドガラスインゴット及び金属インゴットを同一の蒸着装置内に導入し、電子ビーム等を用いて両者を同時に蒸発させる。また、交互に行う場合は、それぞれのインゴットを蒸着装置内に交互に導入するか、異なる蒸着装置にそれぞれのインゴットを導入して蒸発させ、蒸着させる基材を各蒸着装置に交互に導入する。なお、上記以外にも、スパッタリング法等のPVD（物理的气相成長法）や、CVD（化学的气相成長法）を用いて成膜することができる。

【0035】

上述した本発明の光記録材料及びこれを用いた光記録媒体は、光を照射することによって情報の記録を行うものである。この場合、光記録媒体の記録層に光を照射し、記録層を構成する光記録材料1中の金属をカルコゲナイドガラス2に拡散させる（記録工程）。そして、このような記録方法により情報が記録される。

【0036】

この場合に照射する光は、透過域の短波長端からわずかに短い波長の光であることが好ましい。この波長において、カルコゲナイドガラスの吸収率は0より大きく且つ、記録層を形成する厚みで100%未満となる。具体的には、カルコゲナイドガラスに対する吸収率の波長依存性において、吸収率が0よりも大きく且つ100%未満となる波長であることが好ましく、吸収率が0となる最短波長近傍の波長であることが好ましい。

【0037】

通常カルコゲナイドガラスは波長の短い光（紫外光等）を吸収して、波長の長い光（赤外光等）は透過する傾向がある。この傾向にしたがって照射する光の波長を徐々に長くしていくと、特定の波長において光吸収がなくなる。この場合の波長が、透過域の短波長端に該当する。

【0038】

そして、照射する光の波長は、透過域の短波長端の波長をXとしたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長が好ましく、 $0.8X$ 以上 $1.0X$ 未満がより好ましい。照射する光の波長が $0.7X$ 未満であると、カルコゲナイドガラスによる光の吸収が大きく、十分な光ドープが生じなくなる傾向にあり、 $1.0X$ 以上であると、カルコゲナイドガラスの光励起がなくなり、十分な光ドープが生じ難くなる傾向にある。具体的には、例えば、カルコゲナイドガラスとしてGeS₂を主成分として構成されるGe-S系ガラスを用いる場合、製法やSの欠陥量によっても異なるが、透過域の短波長端は550nm程度となる。また350nm未満の光は、透過率が0となる。したがって、用いる光の波長は、350nm以上550nm未満が好ましく、385nm以上550nm未満がより好ましく、440nm以上550nm未満が更に好ましい。

【0039】

また、本発明の光記録媒体は、ホログラムを記録するためのホログラム用記録媒体としても好適である。この場合、本発明の光記録媒体の記録層に、信号光及び参照光からなる記録光を照射することにより、金属をカルコゲナイドガラス2に拡散させること（ホログラム記録工程）によりホログラム記録を実施することができる。かかるホログラム記録においては、信号光と参照光との干渉により生じる干渉縞の明暗に対応して、記録層において生じる光ドープの程度が変化し、これに伴って光透過率も干渉縞の明暗に対応したものとなる。このようなホログラム記録によれば、参照光の角度を変えることによって同一体積中への多重記録が可能であり、大容量の情報を記録することが可能となる。

【0040】

さらに、本発明の光記録媒体は、多層記録が可能である。この場合は、記録層に対して、記録光の焦点位置を深さ方向に変化させることによって、それぞれの深さ位置で金属粒子をカルコゲナイドガラスに拡散させることによって記録が行われる。

【0041】

そして、上記のようなホログラム記録及び多層記録においても、照射する記録

光（ホログラム記録においては信号光及び参照光）の波長は、透過域の短波長端からわずかに短い波長の光であることが好ましい。具体的には、透過域の短波長端の波長を X としたときに、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の波長が好ましい。

【0042】

再生光は、記録光の波長と同じ光を記録光に対して十分に小さいパワーで照射することもできるが、特に再生光の波長は、カルコゲナイドガラスの透過域の光波長（ $1.0X$ 以上の波長）であることが好ましい。カルコゲナイドガラスの透過域の波長を用いれば、再生光のパワーが大きい場合でも、再生による光ドープ現象は生じず、再生によって記録情報の悪化をもたらす再生劣化を起こすことはない。

【0043】

【実施例】

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0044】

[光記録媒体サンプルの作製]

(実施例1)

ガラス基板上に、カルコゲナイドガラスとして $Ge-S$ 系ガラス、金属粒子を形成する金属として Ag を用い、これらを同時に又は交互に真空蒸着して Ag 粒子が分散された $Ge-S$ カルコゲナイドガラスからなる記録層を形成させ、実施例1の光記録媒体サンプルを得た（サンプルの厚さ： $1.2\mu m$ ）。なお、カルコゲナイドガラスの蒸着源としては GeS_2 インゴットを用い、 Ag の蒸着源としては Ag インゴットを用い、蒸着は Ag 粒子の体積濃度が 1.5 体積%となるように制御して行った。

【0045】

形成されたカルコゲナイドガラス層を透過型電子顕微鏡（TEM）で観察したところ、 Ag の粒子径は平均約 $10nm$ であり、最大でも $20nm$ を超えるものは見られなかった。なお、X線回折スペクトルで結晶子サイズを算出したところ、粒子径は $9nm$ であることが分かった。

【0046】

(実施例2)

Ag 微粒子の体積濃度が0.5体積%となるように蒸着を制御したこと以外は、実施例1と同様にして実施例2の光記録媒体サンプルを得た(サンプルの厚さ: $1.2\ \mu\text{m}$)。TEM観察によればAg 微粒子の粒子径は10nm未満であることが確認され、X線回折スペクトルでは3nmであると算出された。

【0047】

(参考例1)

ガラス基板上に、GeS系ガラスを真空蒸着することにより600nmのカルコゲナイドガラスの層を形成させ、参考例1の光記録媒体サンプルを得た。

【0048】

[レーザー光の照射による透過率の測定]

まず、参考例1の光記録媒体サンプルに、波長を300nm~700nmの間で変化させた光を照射し、分光光度計により各波長におけるカルコゲナイドガラス層の光吸収率を測定した。図2は、参考例1の光記録媒体サンプルを用いた場合の、照射光の波長変化に対する規格化吸収率変化を示す図である。ここで、光の規格化吸収率とは光の干渉の影響を除いた場合の吸収率をいい、以下の式(1)に基づいて算出することができる。

$$\text{規格化吸収率} = \text{測定吸収率} / (\text{測定吸収率} + \text{測定透過率}) \quad \dots (1)$$

【0049】

図2より、Ge-Sカルコゲナイドガラスは350nm以下の波長の光は透過せず、また、550nmを超える波長の光を超える波長の光では吸収を示さないことが判明した。またこのとき透過域の短波長端は、550nmとなる。

【0050】

次に、実施例1及び実施例2の光記録媒体に、透過域の短波長端近傍の波長を有する光(550nmの最短波長Xに対し、 $0.7X$ 以上 $1.0X$ 未満の条件を満たす波長の光)として波長532nmのレーザー光を用い、このレーザー光を、照射量を $0 \sim 3\ \text{J}/\text{cm}^2$ の間で変化させながらそれぞれの光記録媒体サンプルに対して記録層側から照射し、分光光度計により照射した光の透過率を測定し

た。図3は、実施例1及び実施例2の光記録媒体サンプルを用いた場合の、光照射量変化に対する光透過率変化を示す図である。なお、図3において、L1は実施例1の光記録媒体サンプルを用いた場合の、L2は実施例2の光記録媒体サンプルを用いた場合の光照射量と透過率変化の関係をそれぞれ示している。

【0051】

また、対照例として、実施例1と同様にして得られた光記録媒体サンプルに、カルコゲナイドガラスを完全に透過する633nmの波長を有するHe-Neレーザーを、照射量 $5\text{ J}/\text{cm}^2$ で照射した。この結果、実施例1の光記録媒体サンプルには光ドープが生じていないことが確認された。

【0052】

図3より、実施例1及び実施例2の光記録媒体は、どちらも光の照射による光ドープが生じており、かかる光ドープにより光照射量の変化に対応した光透過率変化を示すことが確認された。また、照射した光が、カルコゲナイドガラスにおいて透過域の短波長端近傍の波長を有する光（550nmの最短波長 λ に対し、 0.7λ 以上 1.0λ 未満の条件を満たす波長の光）であったことから、カルコゲナイドガラス中を十分に透過し、照射を行った反対側の面（記録層における基板側の面）においても、光を照射した面とほぼ同様に光ドープが生じた。

【0053】

特に、実施例2の光記録媒体サンプルは、 $1\text{ J}/\text{cm}^2$ の光照射量で光ドープがほぼ飽和しており、また、光照射量に対する透過率変化が大きいため記録感度に優れることが判明した。さらに、かかる飽和時の光吸収率は16%と少ないため、記録材料の厚みを増した場合であっても光の透過が可能であり、厚さ方向への多重記録が可能であることが確認された。

【0054】

また、対照例より、記録層に用いられるカルコゲナイドガラスを完全に透過する波長の光は、 $5\text{ J}/\text{cm}^2$ という大きい照射量にもかかわらず、光ドープ現象を誘起しなかったことから、再生光にカルコゲナイドガラスを透過する波長の光を用いることにより、高出力の光で再生を行ったとしても記録層は変化せず、再生によるデータの劣化等を低減できることが判明した。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光記録材料及び光記録媒体によれば、記録を深さ方向に複数行う多層記録またはホログラム記録による多重記録等の3次元的な光記録を行うことが可能であり、記録媒体の大容量化が達成できるようになる。

【0056】

また、本発明の光記録媒体の製造方法によれば、上記本発明の光記録媒体の製造を簡易に行うことが可能となり、本発明の光記録方法によれば、記録密度の高い光記録が可能になる。

【0057】

さらに、本発明の再生方法によれば、光記録媒体における記録層に、カルコゲナイドガラスの透過域における短波長端の波長以上の再生光を照射するものであるため、再生光のパワーが大きい場合であっても、再生による光ドープ現象は生じず、再生によって記録情報の悪化をもたらす再生劣化を起こすことはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光記録材料を示す模式断面図である。

【図2】

参考例1の光記録媒体サンプルを用いた場合の、照射光の波長変化に対する規格化吸収率変化を示す図である。

【図3】

実施例1及び実施例2の光記録媒体サンプルを用いた場合の、照射光の光照射量変化に対する透過率変化を示す図である。

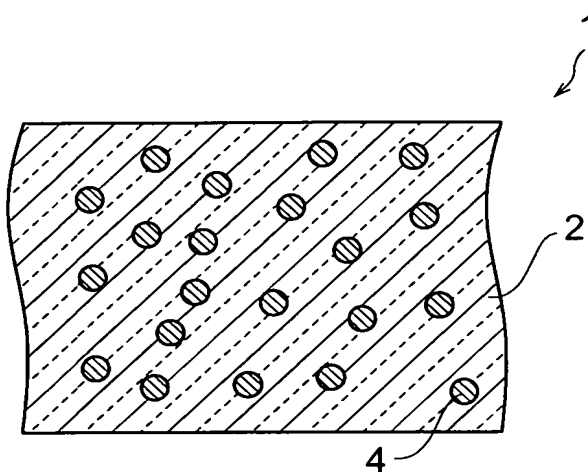
【符号の説明】

1…光記録材料、2…カルコゲナイドガラス、4…金属粒子。

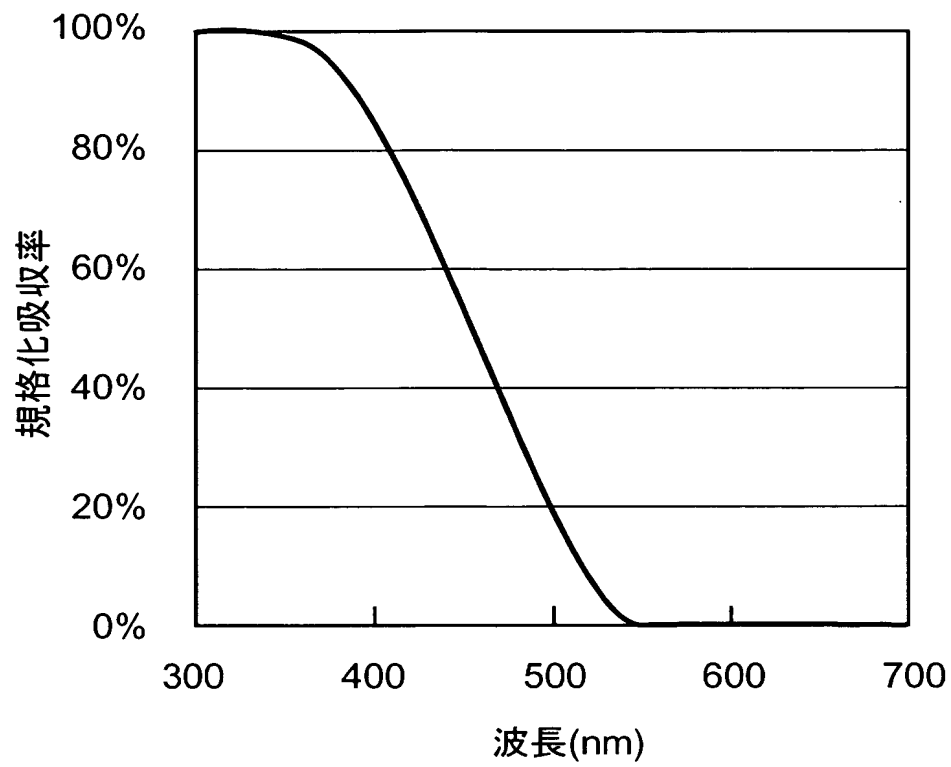
【書類名】

図面

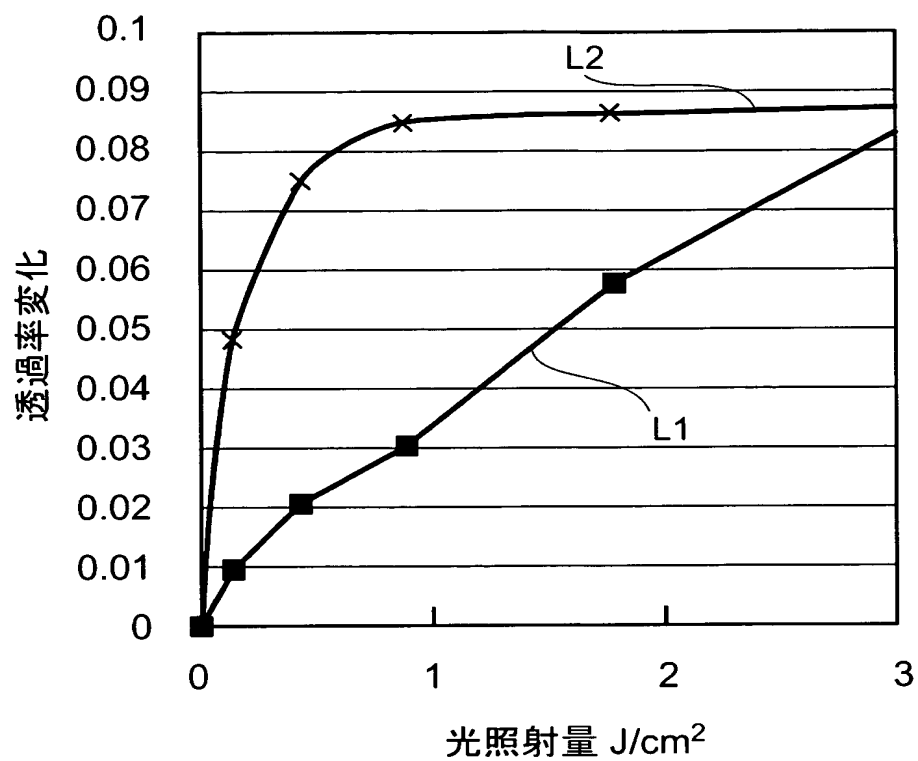
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カルコゲナイドガラスを用いた光記録材料であって、大容量化が達成し得る光記録材料を提供すること。

【解決手段】 本発明の光記録材料 1 は、金属粒子 4 が分散されたカルコゲナイドガラス 2 から構成される。このような光記録材料 1 においては、光の照射により金属粒子 4 が光ドーピングされることにより光記録材料 1 の光学的特性が変化し、これにより生じる特性の差で記録を行う。かかる光記録材料 1 は、記録光の透過率が高いため、深さ方向に複数記録を行う多層記録及びホログラム記録による多重記録が可能であり、これにより大容量化が達成される。

【選択図】 図 1

特願 2003-093937

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2003年 6月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 TDK株式会社